Modello **ESM303**

STAND PER IL TEST DELLA FORZA

Guida operativa

Grazie…

Grazie per aver acquistato un Misuratore della Forza ESM303 Mark-10 stand, progettato per produrre fino a 300 lbf (1,5 kN) di tensione e forza di compressione. L'ESM303 è un componente essenziale di un sistema di misurazione della forza, generalmente composto anche da un dinamometro, o cella di carico con indicatore e impugnature.

L'utilizzo corretto del prodotto garantisce molti anni di prestazioni ottime. Gli stand Mark-10 hanno una struttura solida concepita per un funzionamento duraturo in laboratori e ambienti industriali.

La presente guida operativa fornisce istruzioni su configurazione, sicurezza e funzionamento. Sono incluse anche le dimensioni e le specifiche del prodotto. Per ulteriori informazioni o risposte alle vostre domande, non esitare a contattarci. Il nostro team di tecnici e ingegneri è pronto ad assistervi.

Prima della messa in funzione, è necessario che i soggetti che utilizzeranno lo stand di misurazione siano istruiti adeguatamente sulle procedure di sicurezza e funzionamento.

INDICE GENERALE

1 PANORAMICA

1.1 Elenco dei componenti forniti

Qtà.	Descrizione
4	Viti ad alette per il montaggio del dinamometro #6-32 x 1/2
2	Viti finecorsa, # 6-32 x 5/8
1	Cavo di alimentazione
1	Pannello di controllo
1	Braccio del pannello di controllo
2	Viti per staffa di montaggio del pannello di controllo a colonna,1/4-20 x 5/8, con rondelle di sicurezza
2	Viti per staffa di montaggio del pannello di controllo a colonna,1/4-28 x 1-1/4", con rondelle di sicurezza
1	Kit accessori (gancio piccolo #10-32F, gancio medio #10-32M, piastra di compressione #10-32F di diametro da 2", asta di prolunga #10-32 da 2", accoppiatore #10-32 F/F, Set chiave esagonale)
1	CD risorse

Sono disponibili ulteriori elementi opzionali, ad esempio una piastra di base regolabile, cavi di collegamento, estensioni di colonna. Le istruzioni per l'installazione di un'estensione di colonna, e di una retrocostruzione del banco prova con l'opzione di indicazione del movimento sono disponibili più avanti in questa guida dell'utente.

1.2 Caratteristiche fisiche

Notare le seguenti caratteristiche fisiche dell'ESM303. La guida operativa farà riferimento a questa terminologia.

2 CONFIGURAZIONE E SICUREZZA

2.1 Montaggio

Collocare lo stand su una superficie di lavoro pulita, piana e livellata, esente da vibrazioni. Si suggerisce di montare il supporto al banco di lavoro con quattro viti da 5/16-18 fissate nella parte inferiore della base. Il montaggio scorretto dello stand di prova può renderlo più vulnerabile al ribaltamento, specialmente se viene usata un'estensione a colonna, causando una situazione di pericolo.

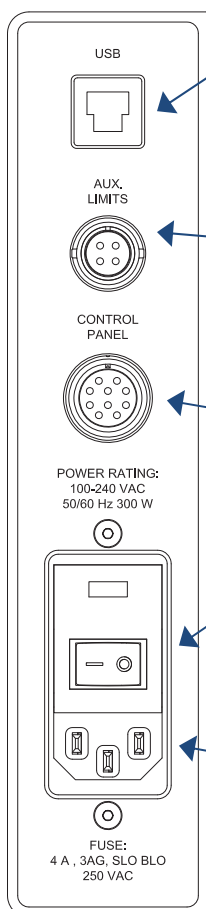
2.2 Montaggio del pannello di controllo

Per evitare danni durante il trasporto, il pannello di controllo e la staffa di supporto sono confezionati separatamente. Installare la staffa di supporto alla colonna utilizzando due 1/4-20 viti, come mostrato nell'immagine a sinistra.

Poi, installare il pannello di controllo alla staffa di supporto utilizzando due 1/4-20 viti, come mostrato nell'immagine a sinistra.

L'angolo di inclinazione può essere regolato allentando la leva, posizionando del pannello di controllo e riserrando della leva.

2.3 Collegamenti e uscite

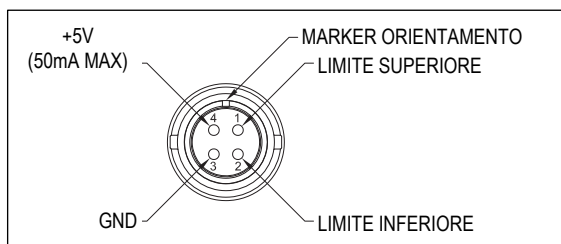
I seguenti collegamenti e le uscite sono presenti nella parte posteriore inferiore della colonna dello stand, come mostrato nella figura seguente:

Connettore USB
Trasmette solo i dati relativi forza o dati di forza e movimento (opzionale) via USB. Permette anche il controllo tramite PC (opzionale). Collegare un'estremità del cavo USB a questo connettore, e l'altra estremità alla porta USB del PC. Fare riferimento alla successiva sottosezione per le informazioni di installazione del driver.

Connettore dell'interruttore di finecorsa ausiliario
Per interfacciare un interruttore di finecorsa esterno, ad esempio un interblocco per una porta di protezione della macchina. Un diagramma pin è mostrato nella prossima sottosezione.

Connettore del cavo del pannello di controllo
Collegare il cavo a questo connettore.

Interruttore di alimentazione
Fare riferimento alla sottosezione **Collegamento alimentazione** per importanti informazioni sulla sicurezza.

Presa della spina di alimentazione
Collegare il cavo di alimentazione qui. Fare riferimento alla sottosezione **Collegamento alimentazione** per importanti informazioni sulla sicurezza.

2.3.1 Diagramma pin dell'interruttore di finecorsa ausiliario

2.3.2 Installazione del driver USB

Per utilizzare quest'uscita, installare il driver USB fornito sul CD delle risorse, con l'etichetta "Mark-10 USB Device". È anche possibile reperire le istruzioni per l'installazione sul CD o scaricarle dal sito www.mark-10.com.

Attenzione!

Installare il driver USB prima di collegare fisicamente il tester a un PC tramite il cavo USB.

Ulteriori istruzioni per la configurazione delle funzioni di comunicazione possono essere trovate nella sezione **Test Feature Setup (Configurazione Funzioni di prova)**.

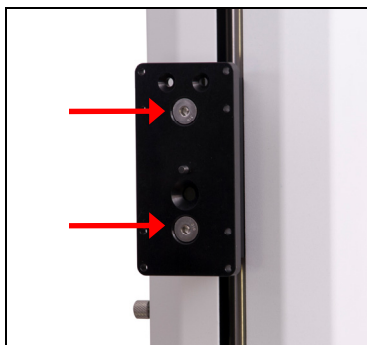
Se si utilizza il controllo tramite PC, è presente un elenco completo di comandi ASCII disponibili nella sezione **Operating Modes (Modalità di funzionamento)**.

2.4 Installazione di un dinamometro

Una volta che lo stand è in una posizione stabile e sicura, installare un dinamometro accoppiando la spina di centraggio della piastra di montaggio del dinamometro con il foro cieco nella parte posteriore dell'alloggiamento del dinamometro. Utilizzare le quattro viti a testa zigrinata per fissare l'indicatore di posizione. Impugnature e dispositivi possono essere infilati sul misuratore di forza e sulla base dello stand. Sono inoltre disponibili gli adattatori per l'occhiello.

2.5 Installazione di una cella di carico / kit di montaggio *(Opzionale)*

Il kit di montaggio opzionale AC1062 è disponibile per montare una cella di carico Serie R01 o R03 (sensore di forza) e un indicatore sulla traversa, invece di un dinamometro. Per installare, seguire le seguenti istruzioni:

1. Rimuovere la piastra di supporto del dinamometro allentando le due viti 5/16-18 a testa piatta, come mostrato nell'immagine in basso:

2. Installare la staffa indicatore sul lato della traversa, utilizzando due viti #10-32 a testa piatta, come mostrato nell'immagine in basso:

3. Installare la staffa a L con le stesse due viti a testa piatta, come mostrato nell'immagine in basso:

4. Montare la cella di carico alla staffa a L utilizzando gli attrezzi in dotazione.

5. Montare l'indicatore utilizzando le quattro viti a testa zigrinata fornite e collegare il connettore del Plug & Test™ nell'indicatore. Orientare l'alloggiamento dell'indicatore tale che il connettore sia rivolto verso il basso. Consultare il manuale operativo per informazioni sull'indicatore.

2.6 Installazione del cavo di interfaccia 09-1214

In caso di utilizzo delle funzioni di test dello stand che richiedono la comunicazione tra l'indicatore di forza e lo stand, come ad esempio l'uscita dei dati, la protezione di sovraccarico, precarico, ecc, collegare il cavo di interfaccia tra il connettore dello strumento e il connettore della traversa. Questo cavo può essere utilizzato con uno strumento Serie 4, 5, o 7. Fare riferimento all'immagine in basso:

Nota:

Il cavo 09-1214 avvia lo strumento. Una volta collegato, lo strumento si accende automaticamente quando lo stand è acceso. L'adattatore AC dello strumento non è necessario in queste condizioni.

2.7 Sicurezza/utilizzo corretto

Materiali tipici in grado di essere testati da ESM303 includono molte materie prime e articoli manufatti, come molle, metalli, plastica, componenti elettronici, assemblaggi meccanici, materiali da imballaggio, e molti altri. Gli elementi da non utilizzare con ESM303 comprendono sostanze o prodotti potenzialmente infiammabili, oggetti pericolosamente frangibili e qualsiasi componente capace di generare una situazione estremamente rischiosa quando sottoposto all'azione di una forza.

Accertarsi che l'impugnatura o l'elemento di fissaggio siano in posizione al fine di garantire il carico assiale rispetto alle assi di carico della cella di carico o del dinamometro. Quando si utilizza un'impugnatura, accertarsi che sia fissata al campione in modo da non sfilarsi durante una prova, impedendo un potenziale rischio per la sicurezza dell'operatore e delle altre persone nelle immediate vicinanze. Se si utilizza un'impugnatura o un elemento di fissaggio di un fornitore diverso da Mark-10, accertarsi che siano costruiti con materiali e componenti adeguatamente robusti.

2.8 Collegare l'alimentazione

Collegare un'estremità del cavo di alimentazione alla relativa presa sul retro dello stand e l'altra estremità in una presa a muro con messa a terra locale (connettore a 3 poli).

Prima dell'accensione, è necessario eseguire i controlli e le procedure di sicurezza indicate di seguito:

1. Non utilizzare mai lo stand di prova se sono visibili danni al cavo di alimentazione o allo stand di prova stesso. L'ESM303 è alimentato da 110V / 220V. Qualsiasi contatto con quest'alta tensione può causare lesioni gravi o addirittura la morte.
2. Accertarsi che lo stand di prova sia sempre tenuto lontano dall'acqua o da altri liquidi elettricamente conduttivi.
3. Assicurarsi che la presa elettrica che alimenta lo stand di prova abbia messa a terra locale (connettore a 3 poli).
4. Lo stand di prova va riparato solo da un tecnico specializzato. L'alimentazione deve essere scollegata prima che le coperture della colonna vengano rimosse.

Dopo che i controlli e le procedure di sicurezza di cui sopra sono stati eseguiti, lo stand di prova può essere acceso ed è pronto per il funzionamento.

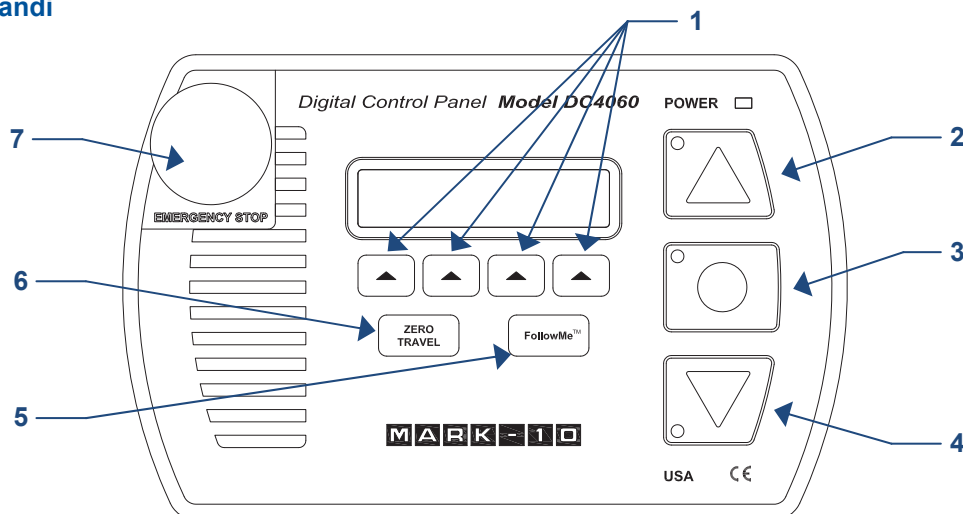
3 OPERAZIONI DI BASE

3.1 Sicurezza operativa

Prima e durante il funzionamento, è necessario eseguire i controlli e le procedure di sicurezza indicate di seguito:

1. Considerare sempre le caratteristiche del campione in prova prima di iniziare il test. Una valutazione del rischio va eseguita in anticipo per garantire il vaglio e l'attuazione di tutte le misure di sicurezza.
2. Indossare occhiali protettivi e una visiera durante le prove, soprattutto durante il test di campioni fragili e potenzialmente frangibili sotto l'azione di una forza. Essere consapevoli dei pericoli rappresentati dal potenziale di energia accumulabile nel campione durante il test. È necessario indossare ulteriori protezioni fisiche in presenza di un guasto distruttivo di un campione di prova.
3. Tenersi lontano da parti dello stand di prova in movimento. Non vanno indossati vestiti larghi. I capelli lunghi devono essere coperti per evitare situazioni pericolose. Alla base dello stand di prova si trova un'etichetta di avvertimento per il pericolo di schiacciamento. Appare come segue:

   Definizione: Mantenere tutte le parti del corpo e gli indumenti lontano dalla zona compresa tra la base dello stand di prova e la traversa mobile.
4. Nelle applicazioni in cui i campioni possono frantumarsi, o in altre applicazioni che potrebbero portare a una situazione pericolosa, è fortemente consigliato l'uso di una protezione della macchina.
5. Quando lo stand di prova non è in uso, assicurarsi che l'alimentazione sia spenta per evitare azionamenti accidentali di qualsiasi controllo.

3.2 Comandi

	Etichetta	Funzione
1	**PULSANTIERA**	Le funzioni sono determinate dal testo corrispondente sul display.
2	**SU**	Inizia il movimento verso l'alto.
3	**STOP**	Arresta il movimento della traversa mobile.
4	**DOWN**	Inizia il movimento verso il basso.
5	**FollowMe™**	Consente il posizionamento della traversa mobile attivato dalla forza. Se quest'opzione non è installata, il messaggio "NOT INSTALLED" (NON INSTALLATO) lampeggerà.
6	**ZERO TRAVEL**	Azzera l'indicazione della corsa. Se quest'opzione non è installata, il messaggio "NOT INSTALLED" (NON INSTALLATO) lampeggerà.
7	**ARRESTO DI EMERGENZA**	Premere questo tasto in qualsiasi momento per interrompere il movimento dello stand di prova. Ruotare in senso orario per sbloccare.

3.3 Panoramica delle modalità

L'ESM303 ha tre modalità di funzionamento:

1. **OPERATING MODE (MODALITÀ OPERATIVA)**
   Questa è la modalità di funzionamento in cui le sequenze di prova possono essere avviate e arrestate.

2. **CONFIGURAZIONE FUNZIONE TEST**
   In questa modalità, le caratteristiche di prova sono configurate, come la frequenza di velocità, il numero di cicli, la modifica della password, e altre caratteristiche.

3. **ATTIVAZIONE DELLA FUNZIONE**
   Molte funzioni dello stand di prova, come la ciclicità, il ritorno automatico, la misurazione della distanza, e altre devono essere ordinate singolarmente come opzioni. Il menu **Function Activation** (Attivazione Funzione) rappresenta un mezzo per identificare le funzioni che sono state acquistate. Attraverso questo menu, è anche possibile abilitare le funzioni non originariamente acquistate tramite un codice di attivazione. Tutte le funzioni sono temporaneamente abilitate per le prime 160 ore di funzionamento, come descritto di seguito:

MODALITÀ DEMO
L'ESM303 viene consegnato in *Modalità Demo*, durante la quale tutte le funzioni disponibili sono temporaneamente attivate per 160 ore di funzionamento. All'accensione, un contatore indica il numero di ore rimanenti, come segue:

```
REMAINING DEMO
TIME:    160 HOURS
```

Premere **STOP** per continuare.

Al termine di tale periodo, le funzioni non originariamente acquistate saranno disattivate e non saranno più accessibili dal menu **Test Feature Setup** (Configurazione Funzioni di prova). La *Modalità Demo* può essere sospesa in qualsiasi momento premendo e tenendo premuto **STOP** mentre si accende l'alimentazione dello stand di prova. Questa modalità può essere riattivata nella stessa maniera e sarà attiva per il periodo di tempo rimanente.

Fare riferimento alla sezione **Function Activation (Attivazione Funzione)** per le istruzioni per l'attivazione sul campo.

4 CONFIGURAZIONE FUNZIONE DI PROVA

Questa sezione fornisce istruzioni di configurazione per ciascuna funzione di test.

Caratteristica	Standard/Opzionale
Velocità - la stessa impostazione vale per entrambe le direzioni	Standard
Indicazione di corsa	Opzionale
Velocità su e giù indipendenti	Opzionale
Estensione dell'intervallo ad alta velocità	Opzionale
Estensione dell'intervallo a bassa velocità	Opzionale
Ritorno automatico	Opzionale
Ciclo con tempo di sosta	Opzionale
Limiti di corsa programmabili	Opzionale
Protezione da sovraccarico	Opzionale
Precarico	Opzionale
Tenuta del carico	Opzionale
Rilevamento rotture	Opzionale
Controllo del PC	Opzionale
FollowMe™	Opzionale
Profili	Opzionale
Impostazioni di comunicazione	Standard
Unità di misura della velocità	Standard
Configurazione del pulsante programmabile	Standard
Protezione con password	Standard

Tutti gli stand di prova ESM303 sono consegnati in *Modalità Demo*, come spiegato nella sezione **Overview (Panoramica)**. Alla scadenza della *Modalità Demo*, verranno visualizzate solo le funzioni installate in **Test Feature Setup (Configurazione Funzione di prova)**. Per accedere al menu di Configurazione Caratteristiche del Test, premere **menu** dalla schermata iniziale della modalità di funzionamento, che si presenta come segue:

```
SPEED:          0.00
menu  min  max  SET
```

Dopo aver premuto **menu,** la schermata iniziale di Configurazione Funzione di Prova viene visualizzata come segue:

```
SPEED:       20.00
ESC   <-  ->  ENTR
```

Etichetta	Descrizione
ESC	Esci dalla Configurazione Funzione di Prova, ritorna alla modalità di funzionamento
< –	Scorri verso la funzione precedente
– >	Scorri verso la funzione successiva
ENTR	Seleziona la funzione, permettendo così di modificarla

Quando le funzioni sono state configurate e sono pronte per essere salvate, premere **ESC** per uscire dalla Configurazione Funzione di prova.

> **Nota:**
> Le modifiche possono essere effettuate per un numero illimitato di impostazioni prima di salvare.

Se la funzione **PROFILES (PROFILI)** è installata, le modifiche possono essere salvate secondo il nome del profilo desiderato. La schermata visualizza quanto segue:

```
SAVE AS:EXAMPLE1
ESC  + EDIT SAVE
```

Etichetta	Descrizione
ESC	Esci dalla Configurazione Funzione di Prova, ritorna alla modalità di funzionamento
+	Scorre al profilo salvato successivo
EDIT	Premere per modificare il nome del profilo. Il primo carattere lampeggerà. Premi **+** per cambiare il carattere e **->** per passare al carattere successivo.
SAVE	Salva le impostazioni sotto il nome del profilo specificato

Fare riferimento alla sottosezione **Profiles** (**Profili)** per ulteriori dettagli sulla selezione e l'eliminazione dei profili.

Se **PROFILES (PROFILI)** non è installato, la schermata appare come segue:

```
  SAVE CHANGES?
NO           YES
```

Effettuare la selezione appropriata.

4.1 Velocità, Velocità Su, Velocità Giù (SPEED, UP SPEED, DOWN SP)

Se l'opzione indipendente di velocità Su e Giù non è stata installata, la velocità su e giù sarà la stessa, e sarà programmato nella funzione **SPEED (VELOCITA')**. Se è installata l'opzione di velocità su e giù indipendente, saranno presenti le funzioni **UP SPEED** e **DN SPEED,** e potranno essere regolate individualmente.

Impostazioni predefinite: 10 in/min / 250 mm/min
Impostazioni disponibili: 0,02 – 45 in/min / 0,5 – 1.100 mm/min

```
UP SPEED:   10.73
ESC    -  +  ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+	Incrementa l'impostazione della velocità. Tenendo premuto **+** la incrementerà a un ritmo sempre più veloce.
–	Diminuisce l'impostazione della velocità. Tenendo premuto **-** la diminuirà a un ritmo sempre più veloce.
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.2 Ritorno automatico (AUTO RETURN)

Con questa funzione, la traversa mobile si sposta su un interruttore di finecorsa o *limite soft* (Punto di forza impostato, limite di distanza, precarico, o rilevamento di rottura), in base a quale si verifichi per primo, fermandosi. Poi, la traversa mobile ritorna all'altro limite e si ferma. La velocità di prova è dettata dall'impostazione **SPEED** o dalle impostazioni **UP SPEED** e **DOWN SP**. La velocità di ritorno è sempre la velocità massima. La velocità massima dipende dal fatto che l'intervallo ad alta velocità opzionale sia stato installato o meno.

Impostazione predefinita: off
Impostazioni disponibili: off, on

```
AUTO  RETURN    off
ESC    –   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Esegue un ciclo completo delle impostazioni disponibili
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

Nota:
Se **AUTO RETURN** è **attivata**, **CYCLING** (CICLO) viene **spento** automaticamente e la funzione **KEYS** (TASTI) è impostata automaticamente sulla modalità **MAINTAINED** (MANTENUTA). Vedere le pagine seguenti per i dettagli sulle funzioni **CYCLING** (CICLO) e **KEYS** (TASTI).

4.3 Cicli (CYCLES)

Quest'impostazione consente all'utente di configurare il numero di cicli su e giù attraverso i quali la traversa mobile si muoverà. Un ciclo è costituito dal movimento della traversa mobile fino a un interruttore di finecorsa o limite *soft*, a seconda di quale si verifica prima, alla velocità specificata, fermandosi per il lasso di tempo di sosta specificato e tornando verso l'altro finecorsa alla velocità specificata. Se la funzione di velocità su e giù indipendente non è attivata, la velocità sarà la stessa in entrambe le direzioni.

Impostazioni predefinite: 00000 (off)
Impostazioni disponibili: 00000 – 99999

```
CYCLES:       00000
ESC    –   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+	Aumenta il numero di cicli in incrementi di 1. Tenendo premuto **+** la incrementerà a un ritmo sempre più veloce. Se si raggiunge 99999, il numero successivo sarà 00000 e continuerà a incrementare.
–	Diminuisce il numero di cicli in incrementi di 1. Tenendo premuto **-** la diminuirà a un ritmo sempre più veloce. Se si raggiunge 00000, il numero successivo sarà 99999 e continuerà a diminuire.
Premere e tenere premuto + e - contemporaneamente	Se viene tenuto premuto per 2 secondi o più il numero di cicli passerà a 0.
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.4 Tempi di sosta alto e basso (U DWELL e LO DWELL)

Quest'impostazione corrisponde al lasso di tempo, in secondi, per cui la traversa mobile si ferma al finecorsa durante una sequenza di ciclo.

Nota:
L'impostazione del tempo di sosta non è disponibile per una sequenza di ritorno automatico.

Impostazioni predefinite: 0 (nessun tempo di sosta)
Impostazioni disponibili: 0 – 9999,9

```
HI  DWELL:  0000.0
ESC    –   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+	Aumenta il tempo di sosta in incrementi di .1. Tenendo premuto **+** la incrementerà a un ritmo sempre più veloce. Se si raggiunge 9999,9, il numero successivo sarà 0 e continuerà a incrementare.
–	Diminuisce il tempo di sosta in incrementi di ,1. Tenendo premuto **-** la diminuirà a un ritmo sempre più veloce. Se si raggiunge 0, il numero successivo sarà 9999,9 e continuerà a diminuire.
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.5 Limiti di corsa superiore e inferiore (UPPER LM e LOWER LM)

Quest'impostazione corrisponde alla distanza che la traversa mobile percorre prima di fermarsi o andare in ciclo. I limiti superiore e inferiore sono programmati individualmente. Le distanze programmate sono relative alla posizione zero della traversa mobile. L'indicatore di corsa può essere azzerato premendo il tasto **ZERO TRAVEL** (AZZERA CORSA).

Impostazioni predefinite: Alta: +20,000 in; Bassa: -20,000 in
Impostazioni disponibili: Da -20,000 a +20,000 in

```
HI  LIMIT:   2.058
ESC    –   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+	Incrementa l'impostazione del limite di corsa di ,001 in o 0,02 mm. Tenendo premuto **+** la incrementerà a un ritmo sempre più veloce.
–	Diminuisce l'impostazione del limite di corsa di ,001 in o 0,02 mm. Tenendo premuto **-** diminuirà a un ritmo sempre più veloce.
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.6 Protezione da sovraccarico (OVERLD)

L'ESM303 protegge una cella di carico o un dinamometro da sovraccarico mediante la misurazione della tensione analogica in ingresso e ferma la corsa della traversa mobile quando è stata raggiunta la percentuale di completamento programmata. L'impostazione predefinita è per gli strumenti Mark-10 (±1V in scala), tuttavia, l'impostazione può essere modificata a ±2V o ±4V per accogliere altri strumenti.

Impostazioni predefinite: OFF
Impostazioni disponibili: MARK-10, OTHER (ALTRO) 2V, OTHER (ALTRO) 4V, OFF

```
OVERLD:   MARK-10
ESC   –   +   ENTR
```

4.7 Impostazioni di compressione e tensione sovraccarico (COMP OVERLD e TEN OVERLD)

Quest'impostazione corrisponde alla percentuale di completamento in cui la corsa della traversa mobile si ferma. Ad esempio, un'impostazione dell'80% per un dinamometro di capacità di 100 lbF avrebbe interrotto la corsa della traversa mobile al raggiungimento di circa 80 lbF.

Nota:
Quando la traversa mobile si muove verso l'alto, si applica solo l'impostazione di sovraccarico di tensione. Quando la traversa mobile si muove verso il basso, si applica solo l'impostazione di sovraccarico di tensione.

Impostazioni predefinite: 100%
Impostazioni disponibili: 20% - 100% (incrementi del 10%)

```
COMP  OVERLD:100%
ESC   –   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Aumenta o diminuisce il valore.
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.8 Precarico (PRELOAD)

Quest'impostazione corrisponde alla risposta dello stand di prova di un carico iniziale, indicato come *precarico*. La traversa mobile si può fermare e/o azzerare l'indicazione della corsa quando il precarico è stato raggiunto. Questa funzione è utile per applicazioni come i test delle molle, le prove di allungamento e resistenza alla trazione e la prova di compressione dei vari materiali. In effetti, si stabilisce un punto di riferimento. A volte è anche indicato come *tocco*.

Nota:
Prima dell'inizio di una sequenza di precarico, la traversa mobile deve essere posizionata al limite di finecorsa **fisico** superiore o inferiore.

Impostazioni predefinite: OFF
Impostazioni disponibili: STOP, STOP/ZERO, ZERO/GO, OFF

```
PRELOAD:  ZERO,GO
ESC    -   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Scorre ciclicamente le impostazioni disponibili elencate in basso:
STOP	La traversa mobile si ferma quando il precarico è stato raggiunto
STOP, ZERO	La traversa mobile si ferma quando il precarico è stato raggiunto, quindi azzera l'indicazione della corsa
ZERO, GO	L'indicazione della corsa viene azzerata quando il precarico è stato raggiunto, la traversa mobile non si ferma
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.9 Valore di precarico (PRELD% FS)

Quest'impostazione corrisponde a un valore di precarico, definito come percentuale di completamento del dinamometro nelle unità lbF. La risposta dello stand di prova, come descritto nella sezione precedente, si verifica quando questo valore è stato raggiunto.

Nota:
Nelle applicazioni a bassa forza, considerare la vibrazione dello stand di prova e l'accelerazione della traversa mobile, in quanto possono essere abbastanza significative per produrre una forza superiore al valore di precarico.

Impostazioni predefinite: 1%
Impostazioni disponibili: 0 – 100%

```
PRELD %FS:   01.0
ESC    -   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Aumenta o diminuisce il valore, con incrementi di 1.
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.10 Tenuta di carico (Load Holding)

Quest'impostazione guida lo stand di prova per regolare dinamicamente la posizione della traversa mobile al fine di mantenere una forza programmata. La forza è programmata come un punto impostato in un calibro di Serie 5 o 7 (consultare la guida operativa per i dettagli). Se l'opzione **CYCLING** (CICLO) è stata installata, la tenuta del carico sarà attiva per il periodo di tempo definito nelle impostazioni Dwell Superiore e Dwell Inferiore. Se **CYCLING** (CICLO) non è stato installato, la tenuta di carico continuerà a tempo indeterminato. Premendo **STOP** la tenuta di carico terminerà.

Impostazioni predefinite: OFF
Impostazioni disponibili: ON, OFF

```
LOAD HOLDING: ON
ESC    -   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Esegue un ciclo completo delle impostazioni disponibili
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.11 Rilevamento rotture

Quest'impostazione fa fermare lo stand di prova quando si verifica una rottura del campione. Lo stand di prova si arresta quando la forza diminuisce fino ad una specifica percentuale di picco.

Impostazioni predefinite: OFF
Impostazioni disponibili: ON, OFF

```
BREAK DETECT: ON
ESC   –   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Esegue un ciclo completo delle impostazioni disponibili
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.12 Soglia di attivazione del rilevamento rottura

Quest'impostazione corrisponde alla soglia di forza dopo la quale si attiva la funzione di rilevamento della rottura. La soglia viene fornita per evitare false attivazioni della funzione durante la manipolazione del campione. La soglia è definita come percentuale completa della cella di carico o del dinamometro. Ad esempio, per un dinamometro di capacità di 50 LBF, un'impostazione del 10% rappresenta 5 LBF.

Impostazioni predefinite: 10%
Impostazioni disponibili: 1% - 95% (incrementi del 1%)

```
BRK THRESH:   80%
ESC   –   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Aumenta o diminuisce il valore.
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.13 Break Detection Percentage Drop (Picco percentuale del rilevamento rottura)

Quest'impostazione corrisponde all'innesco per il rilevamento della rottura, definito come percentuale di forza di picco. Per esempio: Un campione è teso, e si rompe a 50 lbF. L'impostazione della percentuale di rilevamento rottura è del 60%. Dopo la rottura del campione, la forza diminuisce rapidamente a 30 lbF (60% di picco), e fa sì che il banco di prova si fermi.

Impostazioni predefinite: 80%
Impostazioni disponibili: 1% - 95% (incrementi del 1%)

```
BREAK % PEAK: 10
ESC   –   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Aumenta o diminuisce il valore.
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.14 Fonte di controllo (CONTROL)

Quest'impostazione corrisponde alla fonte di controllo dello stand di prova. Il valore predefinito **CONSOLE** imposta lo stand di prova in modo che accetti i comandi solo dall'unità di controllo. Eventuali comandi esterni ricevuti tramite la porta seriale vengono ignorati, ad eccezione di quanto segue: Richiesta di carico, richiesta di corsa, Misurazione Zero, Azzera corsa, Cancella Picchi (fare riferimento alla sezione **Modalità di funzionamento** per maggiori dettagli).

PC si riferisce al controllo esterno tramite comunicazione USB. Se tutte le funzioni vengono modificate sul pannello anteriore, queste impostazioni verranno ignorate, tranne che per **Auto Return** (Ritorno Automatico) o **Cycling** (Ciclo). Se una di queste funzioni sarà attivata, il controllo PC si spegnerà.

Impostazioni predefinite: CONSOLE
Impostazioni disponibili: CONSOLE, PC

```
CONTROL:  CONSOLE
ESC    -  +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Esegue un ciclo completo delle impostazioni disponibili
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.15 Velocità di trasmissione (BAUD RATE)

Questa impostazione corrisponde all'impostazione della velocità di trasmissione del programma per computer che controlla lo stand di prova.

Impostazioni predefinite: 115200
Impostazioni disponibili: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

```
BAUD RATE:115200
ESC    -  +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Esegue un ciclo completo delle impostazioni disponibili
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.16 Bit di stop e parità (STOP & PAR)
Corrisponde ai bit di stop e alle impostazioni di parità del programma per computer che controlla lo stand.

Impostazioni predefinite: 8-1n
Impostazioni disponibili:

8-1E 8 stop bit, 1 stop bit, parità tra pari
8-1o 8 stop bit, 1 stop bit, parità tra dispari
8-1n 8 bit dati, 1 stop bit, nessuna parità
8-2n 8 bit dati, 2 stop bit, nessuna parità
7-1E 7 bit dati, 1 stop bit, parità tra pari
7-1o 7 bit dati, 1 stop bit, parità tra dispari
7-2E 7 bit dati, 2 stop bit, parità tra pari
7-2o 7 bit dati, 2 stop bit, parità tra dispari
7-2n 7 bit dati, 2 stop bit, nessuna parità

STOP & PAR: 8-1n
ESC – + ENTR

Etichetta	Descrizione
+ o –	Aumenta o diminuisce il valore.
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.17 Unità di velocità (UNITS)
Quest'impostazione corrisponde alle unità di misura della velocità.

Impostazione predefinita: in/min
Impostazioni disponibili: in/min, mm/min

UNITS: in/min
ESC – + ENTR

Etichetta	Descrizione
+ o –	Esegue un ciclo completo delle impostazioni disponibili
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.18 Pulsante funzione programmabile (KEYS)
Sono disponibili tre pulsanti per le modalità di funzionamento:

1. **Maintained (Mantenuta)**
   La traversa mobile si sposta in continuazione una volta che il pulsante è stato premuto. Successivamente premendo **STOP** si fermerà il movimento della traversa mobile.

2. **Momentary (Momentanea)**
   La traversa mobile si muoverà solo se il tasto viene tenuto premuto. Rilasciando il pulsante il movimento si arresterà immediatamente.

3. **Auto (Automatico)**
   Tenendo premuto il pulsante per più di 0,5 secondi si entrerà in modalità momentanea, verrà emesso un segnale acustico e l'indicatore LED del pulsante premuto sarà illuminato. Un breve tocco sul pulsante metterà in funzione il banco di prova in modalità Maintained (Mantenuta). Premendo **STOP** durante la modalità Maintained (Mantenuta) si fermerà il movimento della traversa mobile.

Impostazione predefinita: Auto (Automatico)
Impostazioni disponibili: Maintained (Mantenuta), Momentary (Momentanea), Auto (Automatico)

```
KEYS:  MAINTAINED
ESC     –   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Esegue un ciclo completo delle impostazioni disponibili
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.19 FollowMe™ (FollowMe)

La traversa mobile risponde alla spinta o alla trazione manuale dell'albero del dinamometro. Aumentando la forza si produce una maggiore velocità. Ideale per il posizionamento rapido del campione durante il carico e lo scarico.

ATTENZIONE!
Prestare estrema attenzione quando si maneggiano i dinamometri a bassa forza, poiché può verificarsi un sovraccarico.

Impostazioni predefinite: OFF
Impostazioni disponibili: ON, OFF

```
FOLLOWME:       OFF
ESC      –   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Esegue un ciclo completo delle impostazioni disponibili
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.20 Profiles (PROFILI)

Le Impostazioni delle caratteristiche delle funzioni di prova possono essere salvate con la creazione di un nuovo profilo o sovrascrivendo un profilo esistente. Possono essere salvati fino a 50 profili, chiamati, e richiamati.

```
PROFILE:  DEFAULT
ESC     –   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Scorre tra i profili precedentemente salvati
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce senza caricare un nuovo profilo

4.21 Elimina profilo (DEL. PR)

```
DEL.  PR:EXAMPLE1
ESC    –   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Scorre i profili
ENTR	Premere per cancellare il profilo selezionato. La schermata chiederà, "DELETE PROFILE?". Selezionare "sì" o "no". **Nota:** il profilo denominato "DEFAULT" non può essere cancellato.
ESC	Esce senza salvare le modifiche

Modifica di un nome di profilo
I nomi dei profili possono essere modificati quando si esce dal menu di Configurazione delle caratteristiche di prova, se sono state modificate le impostazioni. La schermata chiederà all'utente "Salva con nome", permettendo quindi di modificare il nome del profilo. Nota**:** il profilo denominato "DEFAULT" non può essere cancellato. Fare riferimento all'inizio della **Configurazione caratteristica di prova** per maggiori dettagli.

4.22 Ritorno alle impostazioni predefinite (DEFAULT SETTINGS)

Quest'impostazione fornisce un rapido ritorno alle impostazioni di fabbrica, come segue:

SPEED: **10 in/min**
UP SPEED: **10 in/min**
DOWN SP: **10 in/min**
AUTO RETURN: **off**
CYCLING: **00000** (off)
HI LIMIT: **+20,000 in**
LO LIMIT: **-20,000 in**
OVERLD: **off**
PRELOAD: **off**
LOADHOLDING: **off**
BREAK DETECT: **off**
PROFILO: **DI DEFAULT**
CONTROL: **CONSOLE**
BAUD RATE: **115200**
STOP & PAR: **8-1n**
UNITA': **in/min**
TASTI: **auto**
FOLLOWME: **off**
PASSWORD: **0000** (off)

Se l'opzione **PROFILI** è installata, lo stand di prova ritornerà al profilo denominato "DEFAULT". Questo profilo contiene le impostazioni di fabbrica di cui sopra, e non può essere modificato.

Se la funzione **PROFILI** non è installata, il display appare come segue:

```
DEFAULT?:        NO
ESC    –   +   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Scorre le selezioni "sì" o "no"
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

4.23 Password (NEW PWORD)

Se lo si desidera, è possibile impostare una password per impedire modifiche indesiderate alle caratteristiche di prova. La password può essere impostata con qualsiasi numero compreso tra 0000 e 9999. L'impostazione predefinita 0000 indica che la password è disabilitata e che l'utente può liberamente entrare nel menu Configurazione Funzioni di Prova. Se smarrita o dimenticata, la password può essere resettata mediante un processo di attivazione del codice. Dettagli su questa funzione possono essere reperiti nella sezione **Function Activation** (**Attivazione Funzione)**.

Impostazioni predefinite: 0000 (off)
Impostazioni disponibili: 0000 – 9999

```
NEW  PWORD     0000
ESC     –   +  ENTR
```

Etichetta	Descrizione
+ o –	Aumenta o diminuisce il valore.
ENTR	Ritorna al menu Configurazione Funzione di Prova
ESC	Esce dalla funzione senza salvare le modifiche

5 MODALITÀ OPERATIVE

5.1 Panoramica

L'ESM303 può essere utilizzato in diverse modalità, incluso combinazioni di queste modalità:

1. **Modalità FollowMe™**
   Il movimento della traversa mobile risponde alla spinta o alla trazione dell'albero o della cella di carico del dinamometro. Aumentando la forza si produce una maggiore velocità. Utile per il posizionamento veloce durante la configurazione e il carico/lo scarico del campione.
2. **Modalità Basic (Base)**
   Controllo manuale del movimento della traversa mobile.
3. **Modalità Auto Return (Ritorno automatico)**
   La traversa mobile si sposta verso un interruttore di finecorsa o punto impostato di forza, la distanza di corsa, il precarico, o la rottura del campione (indicati come *limiti soft*), a seconda di quale di queste eventualità si verifica per prima. Poi, si inverte e si muove alla massima velocità fino all'altro limite, a seconda di quale di queste eventualità si verifica per prima.
4. **Modalità Cycling (Ciclo)**
   La traversa mobile effettua un ciclo tra i limiti alle velocità selezionate e le pause ad ogni limite o punto impostato per un periodo di tempo selezionato.
5. **Modalità Preload (Precarico)**
   La traversa mobile si muove fino a quando è stato raggiunto il precarico, ed esegue l'azione programmata nell'impostazione. Può seguire una sequenza di ritorno automatico, ciclo/tempo di sosta o rilevamento della rottura.
6. **Modalità Load Holding (Tenuta di carico)**
   La traversa mobile si muove a un punto di forza impostato, si ferma, poi regola dinamicamente la posizione per mantenere la forza programmata. Può seguire un ritorno automatico o una sequenza di ciclo/tempo di sosta.
7. **Modalità Break Detection (Rilevamento rotture)**
   La traversa mobile si ferma quando è stata rilevata una rottura del campione. Può seguire un ritorno automatico o una sequenza di ciclo/tempo di sosta.
8. **Modalità controllo del PC**
   Lo stand di prova è controllato tramite una connessione USB con un PC.

La schermata principale della modalità di funzionamento viene visualizzata come segue:

Se è installata l'opzione indicazione della corsa, lo schermo apparirà come segue:

La voce selezionata verrà capitalizzata, come mostrato nella figura sopra. La velocità **set (impostata)** può essere modificata nella Test Feature Setup (Configurazione della Funzione di Prova). Se abilitata, le velocità su e giù possono essere configurate indipendentemente l'una dall'altra (**UP SPEED** e **DN SPEED**). In caso contrario, l'impostazione **SPEED (VELOCITA')** corrisponde alla velocità della traversa mobile in entrambe le direzioni.

5.2 Navigazione nel menu

All'accensione, il display visualizzerà la schermata di funzionamento per qualsiasi modalità utilizzata l'ultima volta. Il display apparirà come uno dei seguenti:

1. **Modalità Basic (Base) e Auto Return (Ritorno automatico)** *(opzione di indicazione della corsa non installata)***:**

SPEED: 0.00
menu min max SET

2. **Modalità Basic (Base) e Auto Return (Ritorno automatico)** *(opzione di indicazione della corsa installata)***:**

3. **Modalità Basic (Base) e Auto Return (Ritorno automatico)** *(opzione di indicazione della corsa installata)***:**

CYCLES: 00024
menu min max SET

Nota:
I tasti **min** e **max** non verranno visualizzati se è stata impostata una password.

4. Modalità controllo del PC

Appare lo stesso delle Modalità Basic (Base) e Auto Return (Ritorno automatico)

Etichetta	Descrizione
menu	Entra in Test Feature Setup (Configurazione funzione di prova)
min	Imposta la velocità a velocità minima. Non verranno visualizzate se è stata impostata una password.
max	Imposta la velocità a velocità massima. Non verranno visualizzate se è stata impostata una password.
imposta	Imposta velocità alle impostazioni programmate SPEED (VELOCITA'), UP SPEED (VELOCITA' SU), or DOWN SP (VEL GIU')

Premendo **menu** si entrerà in Test Feature Setup (Configurazione Funzioni di prova). Se è stata programmata una password, il display chiederà quanto segue:

La password è un numero di quattro cifre. Premere **+** o **-** per incrementare o diminuire il numero. Una volta inserita la password, premere **ENTR.** Se è corretta, il display accederà al menu Test Feature Setup (Configurazione Funzioni di prova)**.** Se la password è errata, sul display lampeggerà "INCORRECT PASSWORD" (PASSWORD NON CORRETTA) e poi tornerà alla modalità di funzionamento.

5.3 Modalità FollowMe™

Il movimento della traversa mobile risponde alla spinta o alla trazione manuale dell'albero del dinamometro. Aumentando la forza si produce una maggiore velocità. Ideale per il posizionamento rapido del campione durante il carico e lo scarico. Per inserire la modalità **FollowMe™** , premere il tasto **FollowMe™**. Viene visualizzato quanto segue:

ATTENZIONE!
Prestare estrema attenzione quando si maneggiano dinamometri a bassa forza o le celle di carico, poiché può verificarsi un sovraccarico.

Se non viene rilevata alcuna forza per cinque secondi dopo aver premuto il tasto **FollowMe™** , la funzione diventerà inattiva e sul display lampeggerà "FOLLOWME OFF".

Se la funzione FollowMe™ non è stata attivata in **Test Feature Setup** (Configurazione delle Funzioni di Prova), premendo il tasto non si attiverà la funzione. Sul display lampeggerà "NOT ENABLED" (Non abilitato).

Se la funzione FollowMe™ non è stata installata nello stand di prova, premendo il tasto non si attiverà la funzione. Sul display lampeggerà "NOT INSTALLED" (Non installato).

5.4 Modalità Basic (Base)

La traversa mobile si sposta verso l'alto quando viene premuto **UP** (SU) e verso il basso quando viene premuto **DOWN** (GIU'). Quando la traversa mobile è in movimento, si illuminerà un indicatore LED sul tasto premuto. L'impostazione **KEYS** (TASTI) controlla come il movimento della traversa mobile risponde alla pressione dei pulsanti **UP** (SU) e **DOWN** (GIU'). Le tre impostazioni sono:

1. **Maintained (Mantenuta)**
   La traversa mobile si sposta in continuazione una volta che il pulsante è stato premuto. Successivamente premendo **STOP** si fermerà il movimento della traversa mobile.
2. **Momentanea**
   La traversa mobile si muoverà solo se si preme e si tiene premuto il pulsante. Rilasciando il pulsante il movimento si arresterà immediatamente.
3. **Auto (impostazione predefinita)**
   Tenendo premuto il pulsante per più di 0,5 secondi si entrerà in modalità **Momentary** (Momentanea) e si udirà un indicatore acustico e l'indicatore LED del pulsante premuto sarà illuminato. Un breve tocco sul pulsante metterà in funzione lo stand di prova in modalità **Maintained** (Momentanea). Premendo **STOP** durante la modalità **Mantained** (Momentanea) si fermerà il movimento della traversa mobile. Per riprendere il test, premere di nuovo **UP** (SU) o **DOWN** (GIU').

Premendo **EMERGENCY STOP** (ARRESTO DI EMERGENZA) il movimento della traversa in qualsiasi modalità si fermerà immediatamente. Per sbloccare, ruotare il pulsante in senso orario fino a quando non assume la sua posizione originale. Per riprendere il test, premere di nuovo **UP** (SU) o **DOWN** (GIU').

Il movimento della traversa mobile avrà luogo fino al raggiungimento di un limite. Se la traversa mobile si è fermata ad un limite soft, la condizione limite può essere ignorata premendo e tenendo premuto **UP** (SU) o **DOWN** (GIU') per due secondi.

5.4.1 Indicazione della corsa

Se installata, l'indicazione della corsa viene visualizzata nell'angolo in alto a sinistra del display. L'unità di misura è dettata dalla caratteristica **UNITS** (UNITÀ). Per azzerare il valore, premere il tasto **Zero Travel** (Azzera corsa). La posizione sarà mantenuta durante i cicli di alimentazione.

5.4.2 Funzionamento Interruttori di finecorsa

Gli interruttori di finecorsa consentono all'operatore di impostare una posizione lungo la colonna nel punto in cui la traversa mobile smetterà di muoversi. Gli interruttori di finecorsa si trovano sul lato sinistro della colonna dello stand di prova, come illustrato nell'immagine a sinistra. Regolare le loro posizioni allentando le viti ad alette, riposizionandole e restringendole.

5.4.3 Protezione da sovraccarico

È necessario il cavo dell'interfaccia disponibile per la protezione di sovraccarico o per la cella di carico di un dinamometro Mark-10. Se la protezione da sovraccarico è installata e attivata, la traversa mobile si ferma quando è stata raggiunta la percentuale programmata di completamento dello strumento.

Quando si installa la protezione di sovraccarico, se il cavo è scollegato, e/o se lo strumento viene spento, viene visualizzato un messaggio di errore. Collegare il cavo e/o accendere lo strumento per cancellare il messaggio.

Nota:
Quando la traversa mobile si muove verso l'altro, solo l'impostazione di sovraccarico di tensione è attiva. Quando la traversa mobile si muove verso il basso, solo l'impostazione di sovraccarico di tensione è attiva.

5.5 Modalità Auto Return (Ritorno automatico)

In questa modalità la traversa mobile si fino a qualsiasi limite incontra e fermandosi. Poi, la traversa mobile torna alla massima velocità verso il limite opposto, a seconda di quale si verifica prima, e si ferma. La velocità con cui la traversa mobile si sposta è dettata dall'impostazione **SPEED** (VELOCITA') o dalle impostazioni **UP SPEED** (VEL SU) e **DN SPEED** (VEL GIU') (se l'opzione velocità su e giù è installata). Premere **UP** (SU) o **DOWN** (GIU') per avviare una sequenza di Auto Return (Ritorno automatico).

La traversa mobile può essere interrotta in qualsiasi momento durante una sequenza di Auto Return (Ritorno automatico) premendo **STOP**. Per riprendere il test, premere di nuovo **UP** (SU) o **DOWN** (GIU').

Nota:
Se la traversa mobile si è fermata ad un punto di forza impostato, la condizione limite può essere ignorata premendo e tenendo premuto **UP** (SU) o **DOWN** (GIU') per due secondi.

5.6 Modalità Cycling (Ciclo)

Questa modalità si muove ciclicamente tra i limiti, a seconda di quale si verifica prima. Un ciclo è composto dalle seguenti fasi:

1. La traversa mobile si sposta verso un limite alla velocità specificata.
2. La traversa mobile si ferma per il lasso di tempo di sosta specificato.
3. La traversa mobile inverte la direzione, ritorna verso l'altro limite alla velocità specificata e si ferma per il lasso di tempo di sosta specificato.

Una sequenza ciclica può essere avviata da qualsiasi posizione e può iniziare in entrambe le direzioni. Per avviare una sequenza di ciclo, premere **UP** (SU) o **DOWN** (GIU'). Durante una sequenza di ciclo, viene visualizzato un contatore che indica il numero di cicli rimanenti, come illustrato di seguito:

```
CYCLES        00024
menu  min  max  SET
```

Come nella modalità di base, i tasti funzione **min**, **max**, e **set** sono attivi durante il movimento della traversa mobile.

Quando la sequenza ciclica e la traversa mobile si sono fermate ad un limite soft, la condizione limite può essere **UP** (SU) o **DOWN** (GIU') per due secondi.

5.7 Tempo di sosta

Il tempo di sosta è il lasso di tempo, in secondi, per cui la traversa mobile si ferma al limite durante una sequenza ciclica. Quando la traversa mobile ha raggiunto un limite, verrà visualizzato un contatore, mostrato come segue:

```
DWELL:       0001.5
menu  min  max  SET
```

Se le impostazioni **DWELL U** e/o **DWELL L** sono impostate a 0, la traversa mobile invertirà immediatamente la direzione al raggiungimento del limite corrispondente e non verrà visualizzato alcun contatore.

La sequenza ciclica può essere interrotta prima che sia completata premendo **STOP**. Apparirà un tasto funzione **RESET** come segue:

```
CYCLES:       00024
              RESET
```

A questo punto, ci sono due opzioni:

1. **Annullare la sequenza del ciclo:**
   Premere **RESET** per arrestare e reimpostare la sequenza ciclica. Il contatore di cicli tornerà al numero di cicli originariamente programmati.

2. **Riprendere la sequenza del ciclo:**
   Premere **UP** (SU) o **DOWN** (GIU') per riprendere.

Una volta che la sequenza è stata completata, lo schermo tornerà al numero di cicli programmati inizialmente. Per iniziare un altro ciclo di prova, premere **UP** (SU) o **DOWN** (GIU').

L'Indicazione della corsa e funzionamento degli interruttori di finecorsa è la stessa nella modalità di base.

5.8 Modalità Preload (Precarico)

In questa modalità, la traversa mobile si sposta alla velocità impostata (fino a 10 in/min [250 mm/min]) fino a quando il valore di precarico programmato è stato raggiunto. Se si muove nella direzione verso l'alto, è richiesta una tensione di precarico. Se si muove nella direzione verso il basso, è richiesta una tensione di precarico. Quando viene raggiunto il precarico, si verifica la sequenza di eventi programmati nella funzione Preload (Precarico). Se le impostazioni *ZERO,GO* è selezionata, e se la velocità impostata è superiore a 10 in/min, la velocità della traversa mobile tornerà a questa impostazione dopo che l'indicatore della corsa viene azzerato.

Nota 1:
Prima dell'inizio di una sequenza di precarico, la traversa mobile deve essere posizionata al limite di finecorsa **fisico** superiore o inferiore.

Nota 2:
Preload (Precarico) e **Load Holding** (Tenuta del carico) non possono essere abilitati contemporaneamente.

5.9 Modalità Tenuta di carico

In questa modalità, la traversa mobile si sposta fino a che non viene raggiunto il valore del punto impostato programmato nel dinamometro. La posizione della traversa mobile viene regolata dinamicamente per mantenere una forza programmata. La capacità della cella di carico o del dinamometro deve essere il più vicino possibile al carico previsto, per una migliore prestazione.

Nello strumento, **entrambi** i punti di regolazione devono essere impostati. Il punto superiore impostato si riferisce ad un limite di forza verso l'alto (tensione). Il punto inferiore impostato si riferisce ad un limite di forza verso il basso (compressione). Il punto impostato opposto deve essere impostato su qualsiasi valore nella direzione di misurazione opposta. Ad esempio, per un test che richiede una tenuta del carico a 10 lbf della forza di compressione, impostare il set point superiore a 30 lbf di tensione (come esempio), e il set point inferiore a 10 lbf di compressione.

Se l'opzione **CICLYNG** (CICLO) è stata installata, la tenuta del carico sarà attiva per il periodo di tempo definito nelle impostazioni **Dwell Time**. Se **CYCLING** (CICLO) non è stato attivato, la tenuta di carico continuerà a tempo indeterminato.

Prima dell'inizio di una sequenza di tenuta di carico, la traversa mobile deve essere posizionata al finecorsa superiore per iniziare la tenuta di carico in compressione o al finecorsa inferiore per iniziare la tenuta di carico in tensione.

5.9.1 Regolazione di velocità per variazioni di rigidezza di campione

Deve essere scelta una velocità appropriata per un dato campione. Una regolazione fine potrebbe essere necessaria per garantire un comportamento dinamico ottimale della traversa mobile. Campioni rigidi richiedono una velocità di prova più bassa; campioni morbidi possono essere provati a velocità più elevate. Se la velocità di avvicinamento è troppo alta per la rigidezza di un dato campione, la traversa mobile potrebbe superare il valore del punto impostato, e richiederebbe una sequenza di regolazione in cui la traversa mobile torna indietro, poi si sposta di nuovo nella direzione originale più volte prima di stabilirsi al valore del punto impostato. Una velocità abbastanza alta può causare la ripetizione all'infinito di questo ciclo di correzione.

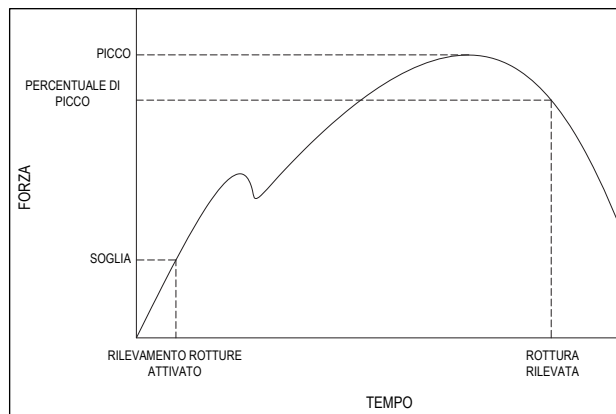
Per campioni più morbidi l'ampiezza di oscillazione sarà più piccola, ma potrebbe ancora essere presente per tutta la durata del periodo di tenuta del carico. Questo è tipico per i campioni che possono stendersi, come la gomma, schiuma, ecc. Riducendo la velocità di prova si ridurrà l'oscillazione.

Per i materiali che si rilassano minimamente come le molle metalliche, l'oscillazione dovrebbe fermarsi poco dopo aver raggiunto la forza di tenuta.

La tenuta di carico può essere interrotta in qualsiasi momento premendo **STOP**.

> **Nota:**
> **Preload** (Precarico) e **Load Holding** (Tenuta del carico) non possono essere abilitati contemporaneamente.

5.10 Modalità Break Detection (Rilevamento rotture)

In questa modalità, la traversa mobile si fermerà quando si verificherà una rottura del campione. Quest'azione si verifica quando la forza si riduce ad una determinata percentuale del picco, come illustrato di seguito:

Se abilitata, una sequenza di ritorno automatico o una sequenza a ciclo unico possono seguire il rilevamento rottura.

5.11 Modalità PC

L'ESM303 può essere controllato da un PC tramite la porta USB. Di seguito è fornito un elenco di comandi ASCII supportati.

5.11.1 Comandi di controllo di movimento (Minuscolo)

Comando	Descrizione	Esempio
a	Velocità richiesta	
b	Impostare le unità di corsa in pollici	
c	Entrare in modalità ciclo	
d	Spostare in basso la traversa mobile	
e	Impostare la velocità	
	Formato Pollici: **eXX.XX** Due zeri iniziali e due decimali obbligatori.	e02.85 = 2,85 in/min
	Formato Millimetro: **eXXXX.X** Quattro zeri iniziali e un decimale obbligatori.	e0200.3 = 200,3 mm/min
f	Imposta cicli. Formato: **Fxxxx** (Zeri iniziali richiesti)	F0500 = 500 cicli
g	Impostare il limite di corsa inferiore	
	Formato Pollici: **g-XX.XXX** Segno negativo (se applicabile), due zeri iniziali e tre decimali obbligatori richiesti.	g-00.550 = -0,55 in g01.258 = 1,258 in
	Formato Millimetro: **g-XXXX.XX** Segno negativo (se applicabile), tre zeri iniziali e due decimali obbligatori richiesti.	g-007.52 = -7,52 mm g010.70 = 10,7 mm
h	Impostare il limite di corsa superiore	
	Formato Pollici: **h-XX.XXX** Segno negativo (se applicabile), due zeri iniziali e tre decimali obbligatori richiesti.	h-00.550 = -0,55 in h01.258 = 1,258 in
	Formato Millimetro: **h-XXXX.XX** Segno negativo (se applicabile), tre zeri iniziali e due decimali obbligatori richiesti.	h-007.52 = -7,52 mm h010.70 = 10,7 mm
i	Impostare le unità di corsa in millimetri	

j	Imposta la velocità della traversa mobile a velocità massima.	
k	Imposta la velocità della traversa mobile a velocità minima.	
l	Impostare la modalità di corsa	
m	Entra in modalità manuale	
n	Trasmetti letture di corsa e di forza	
o	Imposta la velocità della traversa mobile a velocità massima.	
p	Richiedi stato stand*	
q	Richiedi numero di cicli completati	
r	Richiedi numero di cicli impostati	
s	Ferma traversa mobile	
t	Resetta a zero contatore di ciclo	
u	Muovi verso l'alto traversa mobile	
v	Imposta il limite superiore di corsa	
w	Imposta il limite inferiore di corsa	
x	Richiesta valore di corsa	
z	Ripristinare la corsa a zero	

* La trasmissione di ASCII "p" tornerà allo stato di stand. Di seguito sono riportati i codici di ritorno e le loro definizioni:

	Comando	Descrizione
Stato traversa mobile	U	Traversa mobile verso l'alto
	D	Traversa mobile verso il basso
	S	Traversa mobile ferma
Modalità di funzionamento	C	Modalità ciclo
	L	Modalità Limite
	M	Modalità manuale
Stato di interruttore di finecorsa	UL	Traversa mobile al limite superiore
	DL	Traversa mobile al limite inferiore

5.11.2 comandi degli indicatori / forza calibro

I comandi di indicatori e calibro di forza Mark-10 sono compatibili con il ESM303. Per aprire questo canale di comunicazione, utilizzare una barra "/" (senza virgolette), seguito dai comandi, seguito da una barra rovesciata "\" per chiudere il canale. Fare riferimento al manuale operativo dello strumento per un elenco completo dei comandi.

I seguenti comandi misuratore / indicatore (maiuscolo) non richiedono barre:

Comando	Descrizione
A	Visualizza unità corrente
F	Alterna tra modalità Normale e Raccolta dati
P	Passa attraverso la modalità normale, la modalità Picco tensione, e la modalità Picco di compressione
R	Azzera lo strumento (azzera tutte le modalità)
S	Invia modalità corrente (normale, picco di tensione, picco di compressione, o raccolta dati)
U	Passa attraverso le unità
X o?	Invia la lettura attualmente visualizzata.
Y	Abilita uscita RS-232 e invia flusso di dati continuo quando in modalità Raccolta dati
Z	Azzera i valori di picco

L'ESM303 è compatibile con il software legacy Nexygen™ TCD (non disponibile da Mark-10), che utilizza anche i comandi precedenti. La velocità di trasmissione, bit stop e la parità devono essere configurati nello stand per corrispondere alle impostazioni del software per PC.

Nel controllo da PC, se tutte le funzioni vengono modificate sul pannello anteriore, queste impostazioni verranno ignorate, tranne se sono attivate Ritorno Automatico o Ciclo. Se è così, il controllo del PC si spegne automaticamente.

6 FUNCTION ACTIVATION (ATTIVAZIONE DELLE FUNZIONI)

Questo menu visualizza l'elenco delle funzioni disponibili e indica quali sono quelli installati, indicato da "ON" o "OFF". Quelli che non sono installati possono essere installati in loco.

6.1 Accesso al menu di attivazione delle funzioni

In modalità operativa, premere e tenere premuto **STOP**, quindi premere **menu** simultaneamente, e rilasciare entrambi i pulsanti. Il display apparirà come segue:

```
CYCLING:         OFF
ESC   <-   ->   ENTR
```

Etichetta	Descrizione
< –	Scorre verso la funzione precedente
– >	Scorre verso la funzione successiva
ENTR	Seleziona la funzione
ESC	Esce al menu di attivazione delle funzioni

6.2 Attivazione delle Funzioni

Le funzioni non originariamente acquistate possono essere attivate con un *codice di autorizzazione.* Per attivare la funzione, scorrere il menu fino a visualizzare la funzione desiderata, quindi premere **ENTR**. Se la funzione è già installata (indicata da "ON"), premendo **ENTR** non si ha alcun effetto. Se la funzione è disattivata, premendo **ENTR** si genererà un *codice di richiesta* sul display, come mostrato di seguito:

```
CYCLING:   0139027
ESC     +  ->   ENTR
```

La *richiesta del codice* deve pervenire a Mark-10 o a un suo distributore, che forniranno un *codice di autorizzazione* per attivare la funzione.

Il procedimento di inserimento del *codice di autorizzazione* è il seguente:

1. La prima cifra del *codice di richiesta* lampeggerà. Premere **+** per incrementare la cifra. Premendo **+** quando viene visualizzato il numero 9 passerà ciclicamente a 0.

2. Premere **->** per passare alla cifra successiva e cambiarle allo stesso modo.

3. Premere **ENTR** una volta completato. Se viene inserito un codice errato, il display ritorna al menu di attivazione delle funzioni, senza installare la funzione. In questo caso il procedimento di cui sopra deve essere ripetuto.

Il menu di attivazione delle funzioni include anche una utility per disabilitare la password. Scorrere le funzioni fino a visualizzare quanto segue:

```
DISABLE  PASSWORD
ESC   <-  ->   ENTR
```

Premere **ENTR** per generare il *codice di richiesta*, quindi seguire la procedura per il *codice di autorizzazione* sopra indicata.

6.3 Modalità demo

Tutti gli stand di prova ESM303 sono spediti in *Modalità Demo*, che fornisce funzionalità complete di tutte le funzioni disponibili per un periodo di valutazione di 160 ore di funzionamento. Quando questo periodo è scaduto, possono essere aggiunte ulteriori 160 ore tramite il procedimento del *codice di autorizzazione* sopra indicato.

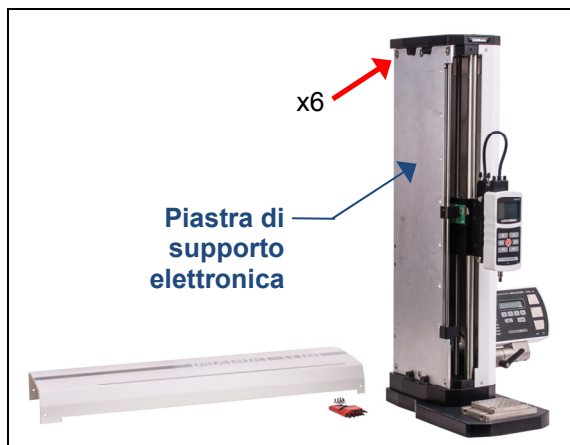
7 OPZIONE AGGIORNAMENTO INDICAZIONE DI CORSA

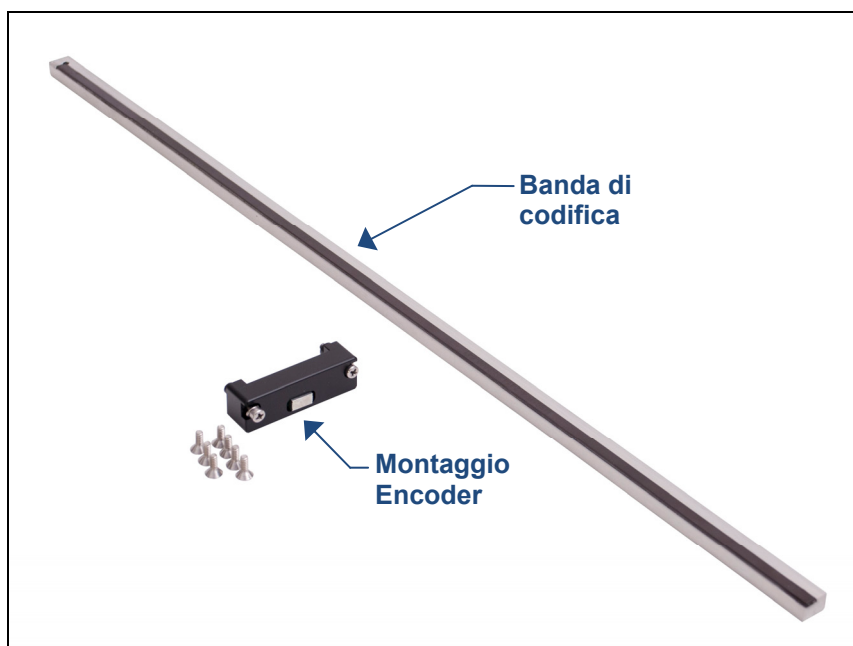
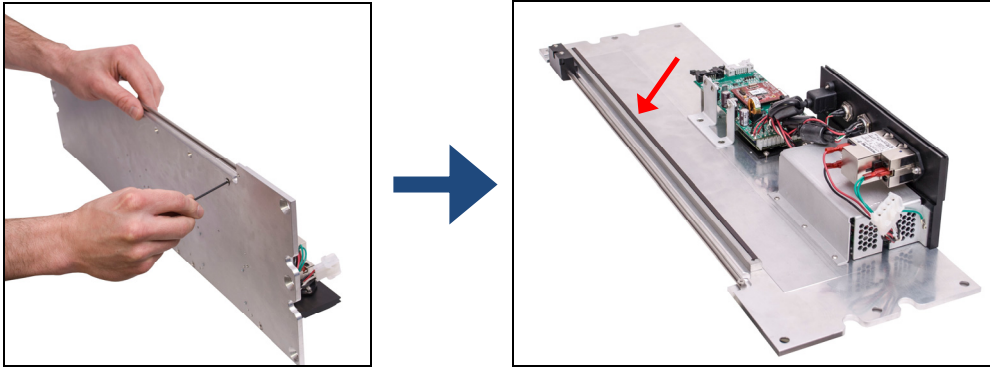
Aggiornare un banco di prova ESM303 test con l'opzione di indicazione di corsa AF009 richiede l'installazione dell'hardware e l'inserimento di un codice di attivazione.

7.1 Installazione hardware

1. Spegnere il banco di prova e scollegare tutti i cavi.

2. Rimuovere ve viti a testa zigrinata di finecorsa superiori e inferiori, quindi rimuovere il coperchio della lamiera a sinistra. Gli interruttori di fine corsa e le viti sono identificati nell'immagine in basso:

3. La piastra di supporto elettronica contiene la maggior parte dei componenti elettronici del banco prova e deve essere rimossa per accedere all'area desiderata. In primo luogo, rimuovere le 6 viti, identificate nell'immagine in basso. **Non** tirare la piastra lontano dalla colonna, poiché sono necessari ulteriori passaggi per la rimozione.

4. Inclinare delicatamente la piastra indietro, quindi scollegare i 3 connettori, come identificato nelle immagini sottostanti. Quindi, rimuovere la piastra.

5. Nota i componenti sottostanti. Quindi collegare la banda di codifica per la piastra con 7 viti.

6. Installare il gruppo encoder con 2 viti, come mostrato nell'immagine in basso:

7. Reinstallare tutto l'hardware e i componenti in ordine inverso. Assicurarsi di posizionare l'interruttore di limite superiore sopra la traversa e l'interruttore di limite inferiore sotto la traversa prima di installare la piastra di supporto dell'elettronica.

7.2 Inserimento del codice di attivazione

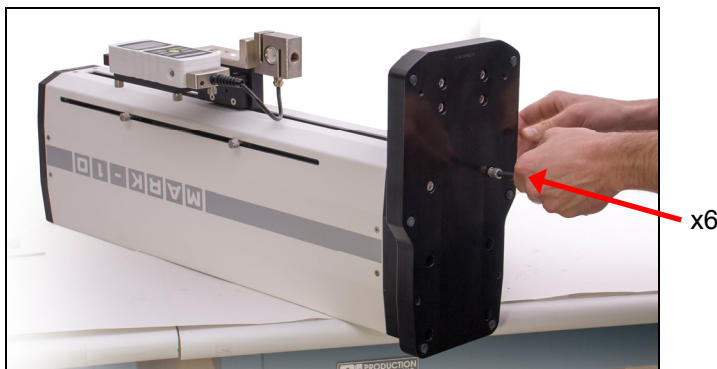
Accedere al menu di attivazione delle funzioni e individuare la funzione denominata "TRAVEL". Ottenere il *codice di richiesta* e inserire il *codice di attivazione*, un procedimento descritto nella sezione **Function Activation (Attivazione Funzione)** . Dopo aver inserito il *codice di attivazione*, fai ciclicamente su e giù per assicurare che l'indicatore di posizione viene incrementato e diminuito correttamente.

8 SEPARARE LA COLONNA DALLA BASE / INSTALLAZIONE DI UNA ESTENSIONE A COLONNA

La colonna può essere separata dalla base per accogliere soluzioni alternative di montaggio, in base a considerazioni come la sicurezza, un aumento della clearance del campione, l'integrazione in impianti esistenti, etc.

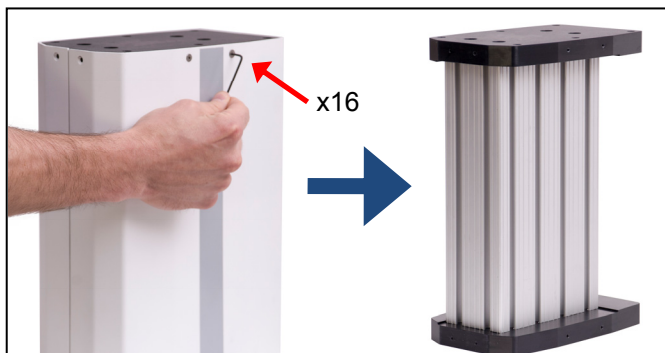
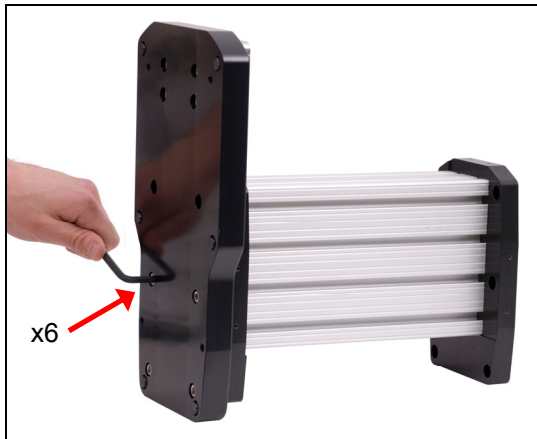
8.1 Rimozione della base della colonna

Per rimuovere la base, seguire le seguenti istruzioni:

1. Spegnere il banco di prova e scollegare il cavo di alimentazione.
2. Disporre il banco di prova su un lato e rimuovere le 6 viti dal lato inferiore della base. Rimuovere con cautela il sensore dalla scatola. Fare riferimento all'immagine in basso.

8.2 Installazione posteriore di un'estensione colonna di Mark-10 *(Opzionale)*

Se una singola estensione a colonna è ordinata in anticipo, è pre-installata in fabbrica e spedita assemblata.

Essa può anche essere montata sul campo. Seguire le seguenti istruzioni:

1. Rimuovere i due coperchi in metallo dalle estensioni della colonna allentando le 16 viti, come identificato nelle immagini sottostanti.

2. Utilizzando le 6 viti rimosse dalla base del banco di prova, reinstallare la base sulla flangia inferiore della colonna di estensione, come mostrato nella figura:

3. Fissare la flangia superiore alla parte inferiore della colonna banco prova utilizzando le 6 viti, come mostrato nella figura:

4. Posizionare il banco di prova in senso verticale e reinstallare i coperchi in metallo, come mostrato nell'immagine in basso:

ATTENZIONE!
Le estensioni della colonna presentano un aumentato rischio di ribaltamento. Si consiglia vivamente che la base sia fissata a un piano di lavoro. I fori vengono forniti sulla parte inferiore della base. Fare riferimento al disegno dimensionale per le posizioni dei fori.

8.3 Installazione della colonna su una doppia estensione Mark-10 a colonna *(Opzionale)*

Per installare il telaio sul doppio telaio dell'estensione a colonna, individuare i 6 fori di inserimento, abbinarli ai corrispondenti fori filettati sul lato inferiore della colonna e installare le viti. Fare riferimento all'immagine in basso.

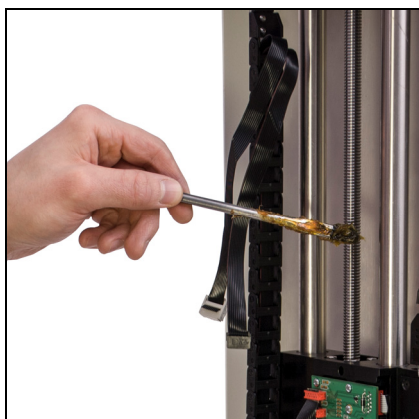
9 MANUTENZIONE E ASSISTENZA

L'ESM303 deve essere utilizzato in un luogo asciutto e pulito. In queste circostanze, sono necessari solo pochi interventi di manutenzione periodica:

9.1 Lubrificazione vite a sfera

La lubrificazione periodica migliora le prestazioni e aumenta la longevità dei componenti dello stand di prova. In media, la lubrificazione è consigliata due volte l'anno. Tuttavia, la frequenza dovrebbe aumentare se il supporto viene utilizzato in condizioni ambientali avverse, tra cui polveri in sospensione, temperatura e umidità estreme, e altri fattori. Il frequente utilizzo dello stand di prova richiede anche una lubrificazione più frequente.

Seguire queste istruzioni per una corretta lubrificazione della vite a sfera:

1. Spegnere il banco di prova e scollegare tutti i cavi.
2. Rimuovere la lamiera di sinistra e la piastra di supporto elettronica come descritto nei paragrafi precedenti.
3. Utilizzando un pennello, applicare una piccola quantità di grasso per cuscinetti di uso generale per la vite, come mostrato nell'immagine in basso:

4. Muovere ciclicamente la traversa mobile su e giù diverse volte fino a quando il grasso appena applicato non viene diffuso in modo uniforme su tutta la lunghezza della vite.

5. Reinstallare l'hardware. Assicurarsi di posizionare l'interruttore di limite superiore sopra la traversa e l'interruttore di limite inferiore sotto la traversa prima di installare la piastra di supporto dell'elettronica.

9.2 Verifica di prese e gli allegati allentati - quotidianamente

Verificare che le impugnature collegate al dinamometro e la piastra di base siano ben fissate. La mobilità di questi componenti potrebbe tradursi in una situazione potenzialmente pericolosa.

9.3 Verifica di componenti allentati - una volta al mese

1. Togliere il campione dallo stand di prova.
2. Tenta di allentare i sotto-componenti dello stand di prova (ad es. Elementi di fissaggio, staffe, ecc). Tutti i componenti devono essere ben fissati. Se viene rilevato qualche allentamento, interrompere l'uso dello stand di prova e contattare Mark-10 o un distributore per le istruzioni.

9.4 Rimozione e sostituzione della piastra elettronica di supporto

Come descritto in precedenza, la maggior parte elettronica è montata su una piastra di supporto che si trova sul lato sinistro della colonna. È progettato per la rimozione rapida e la sostituzione in caso di manutenzione o riparazione. Se si viene istruiti da Mark-10 o da un distributore di rimuovere e / o sostituire questa piastra, seguire le istruzioni descritte nella sezione **Installazione dell'Indicazione della Corsa**.

10 RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

1. **L'ESM303 visualizza diversi messaggi di errore, come segue:**

Messaggio di errore	Descrizione
CHECK GAUGE (CONTROLLO DINAMOMETRO)	Il dinamometro è spento, non nella modalità di funzionamento o non collegato al supporto. Il messaggio appare quando la protezione da sovraccarico è accesa.
GAUGE COMM ERROR (ERRORE COM DIMAMOMETRO)	Lo stand sta tentando di spostare la traversa mobile in alto o in basso, ma non è possibile stabilire la comunicazione con il dinamometro. Le impostazioni di comunicazione del dinamometro non sono corretti o lo strumento non è in modalità di funzionamento.
GAUGE OVERLOAD (SOVRACCARICO DINAMOMETRO):	La percentuale di sovraccarico programmato completa del dinamometro è stata raggiunta. Ridurre immediatamente la forza o regolare le impostazioni di sovraccarico.
M5 / M7 V2.0 + REQD	È necessario un dinamometro Serie 5 o 7 con versione firmware 2.0 o successiva per il corretto funzionamento delle funzioni selezionate.

Per cancellare uno qualsiasi degli errori precedenti, premere **STOP**. La luce ambra nel pulsante **STOP** lampeggerà quando verrà visualizzato il messaggio di errore.

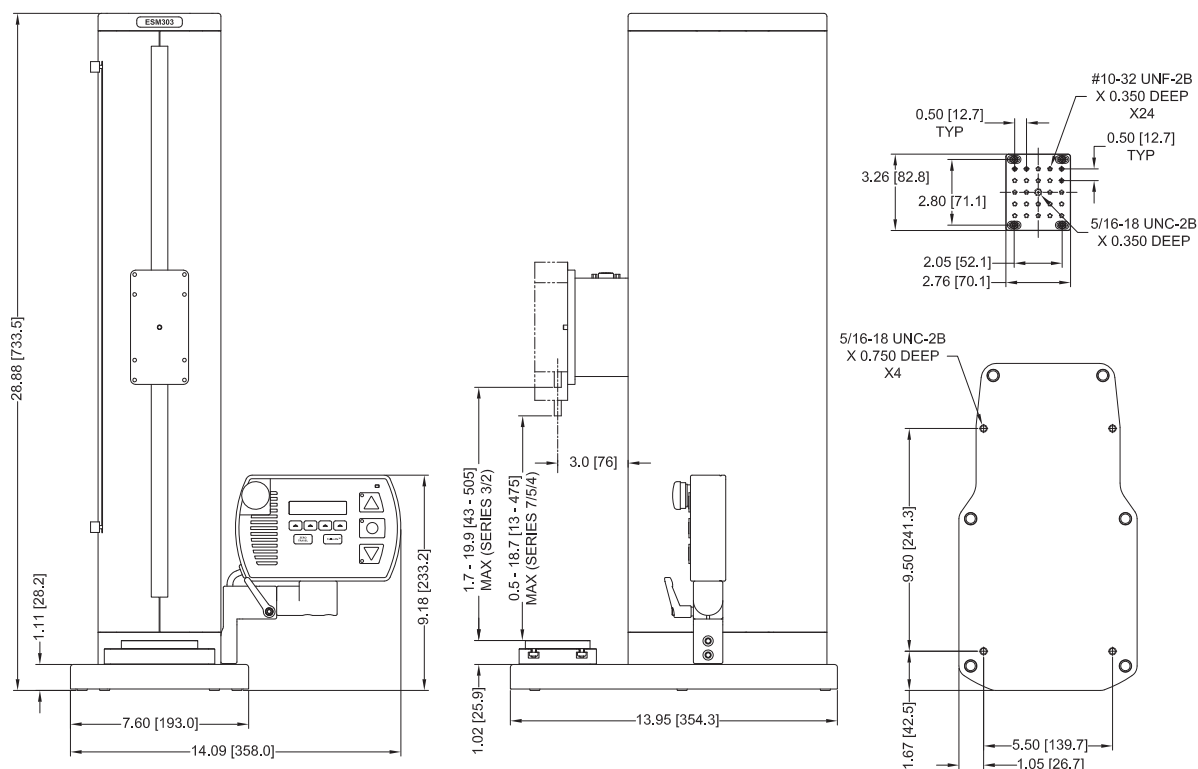
2. **La traversa mobile si sposta solo in una direzione o per niente.**
   Possibili cause:
   1. Assicurarsi che tutti i cavi siano collegati in modo corretto, come descritto nella sezione **Configurazione e Sicurezza**.
   2. Verificare che il valore della forza non abbia superato i limiti di sovraccarico configurati nello stand.
   3. Assicurarsi che i set point dello strumento siano stati configurati correttamente. Entrambi i set point devono essere attivati, indipendentemente dalla direzione di prova, con il limite superiore nella direzione della tensione e il limite inferiore nella direzione di compressione.

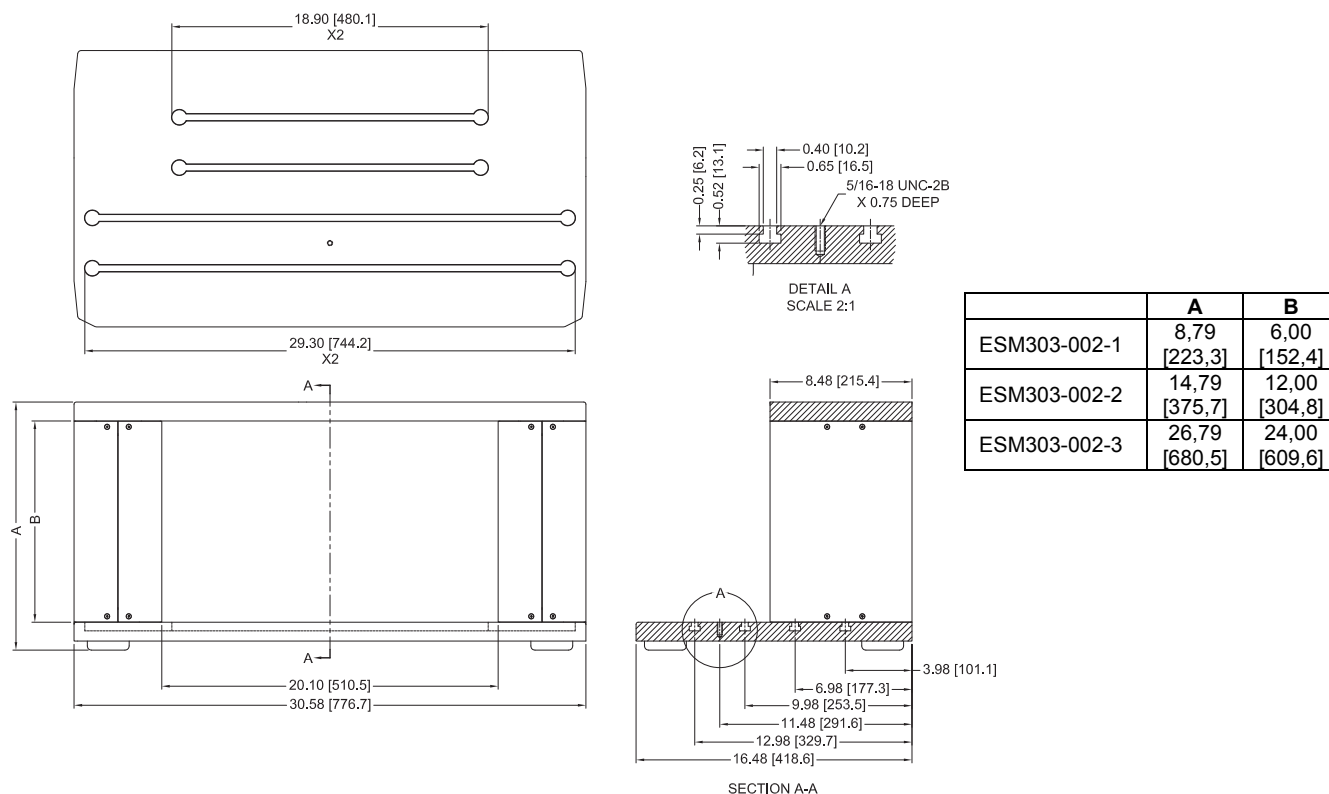
3. **Alcune voci dei menu sono visualizzate più a lungo.**
   Tutte le funzioni dello stand di prova sono temporaneamente abilitate per 160 ore di funzionamento in *Modalità Demo*. Quando la modalità demo è scaduta, non verranno più visualizzate le funzioni (e il loro menu associato) non originariamente acquistate.

11 SPECIFICHE

Capacità di carico: < 24 in [610 mm]/min: > 24 in [610 mm]/min:	 300 lbF [1.5 kN] 200 lbF [1 kN]
Intervallo di velocità standard:	0,5 – 13 in/min [13 – 330 mm/min]
Intervallo di velocità opzionale:	0,02 – 45 in/min [0.5 – 1,100 mm/min]
Corsa massima:	18,0 in [457 mm]
Precisione impostazione della velocità:	± 0,2%
Variazione di velocità con carico:	± 0% [Motore passo-passo azionato]
Precisione di corsa:	±0,002 in [0.05 mm]
Risoluzione corsa:	0,001 in [0.02 mm]
Ripetibilità interruttore di finecorsa:	0,001 in [0.03 mm]
Alimentazione:	Ingresso universale 80-240 VAC, 50/60 Hz
Tipo di fusibile:	1,2 A, 250V, 3AG, SLO BLO
Peso (senza opzioni):	56,5 lb [25,6 kg]
Condizioni ambientali:	40 - 100 °F, [5 - 40°C]umidità massima del 5%, senza condensa

12 DIMENSIONI

12.1 ESM303

12.2 ESM303-002-1 / -2 / -3 Extensions doppia colonna

	A	B
ESM303-002-1	8,79 [223,3]	6,00 [152,4]
ESM303-002-2	14,79 [375,7]	12,00 [304,8]
ESM303-002-3	26,79 [680,5]	24,00 [609,6]

Mark-10 Corporation è un'azienda innovatrice nel settore delle misurazioni di coppia e forza, sin dal 1979. Siamo impegnati nel soddisfare al 100% i nostri clienti attraverso l'eccellenza nella progettazione, nella produzione e nell'assistenza. Oltre alla nostra linea di prodotti standard, siamo in grado di apportare modifiche e personalizzazioni per eventuali applicazioni OEM. Il nostro team di ingegneri è pronto a soddisfare qualsiasi esigenza particolare. Contrattare l'azienda per ulteriori informazioni o suggerimenti volti a migliorare i prodotti.

MARK-10

Force and torque measurement engineered better

Mark-10 Corporation
11 Dixon Avenue
Copiague, NY 11726 USA
1-888-MARK-TEN
Tel: 631-842-9200
Fax: 631-842-9201
www.mark-10.com
info@mark-10.com

32-1189-4
0515